



## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: **10018058 A**(43) Date of publication of application: **20 . 01 . 98**

(51) Int. Cl. **C23F 1/00**  
**C23F 1/08**  
**H01J 9/14**  
**H01L 23/50**

(21) Application number: **08176035**(22) Date of filing: **05 . 07 . 96**(71) Applicant: **SUMITOMO METAL IND LTD**

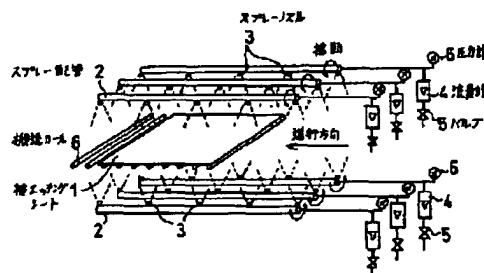
(72) Inventor: **KURITA KOICHI**  
**IMASAKA SHINICHI**  
**HARA KAZUNORI**  
**KITA ISATO**

(54) **ETCHING SOLUTION FLOW RATE CONTROL METHOD IN PHOTOETCHING EQUIPMENT**

## (57) Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide a method to avoid non-uniformity in the etching quantity attributable to the clogging in a spray nozzle or a spray piping.

**SOLUTION:** A spray piping 2 on which a plurality of spray nozzles 3 are mounted performs etching on a sheet to be etched by a plurality of rows of photoetching equipment parallel to the advancing direction of the sheet 1 to be etched. The flow rate and the pressure of the etching solution to be fed to each spray piping are measured for each spray piping, and when the relationship between the flow rate and the pressure is deviated from the predetermined range, feeding of the etching solution to each spray piping is stopped and the operation of the etching equipment is stopped. Alternatively, non-uniformity of the etching quantity can be avoided by forcibly increasing the flow rate in the piping deviated from the predetermined range. More rapid treatment can be taken by installing an alarm.



COPYRIGHT: (C)1998,JPO

(51)Int.Cl. <sup>6</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
C 2 3 F 1/00			C 2 3 F 1/00	C
	1/08	1 0 3	1/08	1 0 3
H 0 1 J 9/14			H 0 1 J 9/14	G
H 0 1 L 23/50			H 0 1 L 23/50	A

審査請求 未請求 請求項の数 2 O L (全 6 頁)

(21)出願番号 特願平8-176035

(22)出願日 平成8年(1996) 7月5日

(71)出願人 000002118

住友金属工業株式会社

大阪府大阪市中央区北浜4丁目5番33号

(72)発明者 栗田 興一

大阪府大阪市中央区北浜4丁目5番33号住  
友金属工業株式会社内

(72)発明者 今坂 新一

大阪府大阪市中央区北浜4丁目5番33号住  
友金属工業株式会社内

(72)発明者 原 一則

大阪府大阪市中央区北浜4丁目5番33号住  
友金属工業株式会社内

(74)代理人 弁理士 森 道雄 (外1名)

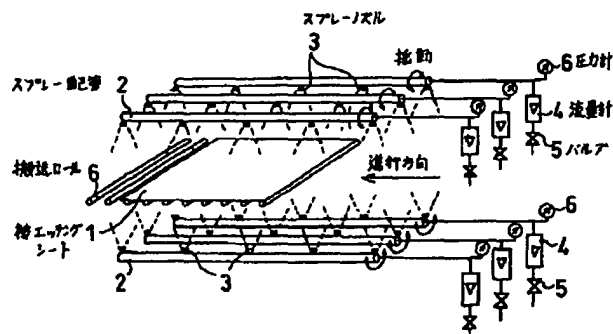
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 フォトエッチング加工装置におけるエッチング液流量制御方法

## (57)【要約】

【課題】 スプレーノズルやスプレー配管における詰まりに起因して生じるエッチング量の不均一を回避できる方法を提供する。

【解決手段】 複数のスプレーノズル3が取り付けられたスプレー配管2が被エッチングシート1の進行方向に平行に複数列設けられたフォトエッチング加工装置により被エッチングシートにエッチング加工を行うに際し、前記各スプレー配管へ送通されるエッチング液の流量と圧力をスプレー配管毎に測定し、前記流量と圧力の関係があらかじめ定めた範囲から外れた場合、①エッチング液の各スプレー配管への送通を止めてエッチング加工装置の稼働を停止する、または、②前記あらかじめ定めた範囲から外れた配管の流量を強制的に増やすことによってエッチング量の不均一を回避することが可能になる。なお、警報の取り付けにより一層迅速な処置をとることが可能になる。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】複数個のスプレーノズルが取り付けられたスプレー配管が被エッチングシートの進行方向に平行に複数列設けられたフォトエッチング加工装置により被エッチングシートにエッチング加工を行うに際し、前記各スプレー配管へ送通されるエッチング液の流量と圧力をスプレー配管毎に測定し、この測定された流量と圧力の関係があらかじめ定めた範囲から外れた場合、エッチング液の各スプレー配管への送通を止めて前記装置の稼働を停止することを特徴とするフォトエッチング加工装置におけるエッチング液流量制御方法。

【請求項2】複数個のスプレーノズルが取り付けられたスプレー配管が被エッチングシートの進行方向に平行に複数列設けられたフォトエッチング加工装置により被エッチングシートにエッチング加工を行うに際し、前記各スプレー配管へ送通されるエッチング液の流量と圧力をスプレー配管毎に測定し、この測定された流量と圧力の関係があらかじめ定めた範囲から外れた場合、その範囲から外れた配管の流量を強制的に増やすことを特徴とするフォトエッチング加工装置におけるエッチング液流量制御方法。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】この発明は、ICリードフレーム、ブラウン管のシャドウマスク、その他の電子部品を製造する際に用いられるフォトエッチング加工装置におけるエッチング液流量制御方法に関する。

## 【0002】

【従来の技術】フォトエッチング加工装置は基材としての被エッチング材の表面に微細な加工を施す際に用いられ、ICリードフレーム、ブラウン管のシャドウマスク、その他の電子部品の製造に欠かせないものになっている。

【0003】図1はフォトエッチング加工の概略工程を示す図である。図示するように、シート状の被エッチング材（以下、「被エッチングシート」という）1を洗浄・乾燥し、レジストを塗布（この例では、ディップコーティング法により塗布）した後、その両面に所定の製品パターンを描画したマスク（露光用原版）を重ねて密着させ、焼き付ける。次いで、現像、水洗、乾燥（ポストバーク）の各工程を経て、エッチング槽内でその表面（両面）にエッチング液を噴霧（スプレー）し、エッチング加工を施す。その後、レジストを洗浄除去して製品を得る。なお、エッチング液には、通常、塩化第二鉄溶液が用いられる。

【0004】このフォトエッチング加工において、予期せぬエッチングの不均一が生じることが知られている。これは、エッチング液を噴霧するスプレーノズルの詰まりや、このスプレーノズルが取り付けられているパイプ（スプレー配管）の詰まりによるものである。

【0005】フォトエッチング加工において、被エッチングシートの表面に噴霧するエッチング液の流量の制御は、従来、スプレー配管に取り付けられた圧力計が所定の圧力（液圧力）を指示するように調整することにより行われている。これは、エッチング液の圧力と流量の間に一定の関係があるからで、例えば、スプレーノズルとして充円錐ノズルを使用した場合、塩化第二鉄溶液の流量はスプレー圧の1/2乗に比例することが報告されている（「表面技術」Vol. 43（1992），No. 10，48～53頁）。

【0006】しかし、スプレー装置を長期にわたって使用している間に、スプレー配管内に付着物が多量に堆積し、エッチング液が配管内を通過する際の圧力損失が増加して、圧力計の指示値が必ずしもエッチング液の流量を表さなくなる場合があった。すなわち、同じ圧力でエッチング液を被エッチングシートの表面に吹き付けてもその流量が減少し、被エッチングシートの搬送方向に対して直角の方向（以下、被エッチングシートの幅方向という）でエッチング量が不均一となる。また、スプレー配管の内面に蓄積された堆積物の一部がはがれ落ち、スプレーノズルを詰まらせるため、突然、エッチング量が被エッチングシートの幅方向で不均一となり、大量の不良品が発生するという極めて重大な事態に立ち至る場合もあった。なお、本明細書でいうエッチング量とは、サイドエッチング量、すなわち、エッチング加工が終了した時点で、被エッチングシートの表面に形成されたレジストの端部から板厚方向に対して直角の方向に腐食された部分までの距離（幅）を意味する。

## 【0007】

【発明が解決しようとする課題】本発明は上記の問題を解決するためになされたもので、多数のスプレーノズルが取り付けられたスプレー配管が複数列設けられたフォトエッチング加工装置により被エッチングシートにエッチング加工を行うに際し、スプレーノズルやスプレー配管における詰まりを早期に発見し、その詰まりに起因して生じるエッチング量の幅方向における不均一を回避する方法を提供することを目的としている。

## 【0008】

【課題を解決するための手段】上記の課題を解決するため、本発明者らは、流量計と圧力計をスプレー配管へ送通されるエッチング液の流量と圧力を測定できる部分（この場合は、各スプレー配管のエッチング液の入り側）に取り付け、スプレー配管内を通過するエッチング液の圧力と流量の関係について調査した。その結果、詰まりのないスプレーノズルを使用しても、圧力と流量の関係が異なる場合があり、高い圧力を示したスプレー配管内には多量の堆積物が認められた。なお、この堆積物の存在によってエッチング液の流量も低下した。

【0009】図4はスプレー配管に多量の堆積物による詰まり（以下、「パイプ詰まり」という）が生じた場合

の例である。この図は後述する実施例で示した図で、被エッチングシートの幅方向に平行に6列のスプレー配管を有するエッチング加工装置を用い、各スプレー配管内を通過するエッチング液の圧力を一定 ( $2 \text{ kg f/cm}^2$ ) として、Fe-42%Ni (以下、42Niという) 製の被エッチングシートにエッチング加工を施した場合のエッチング液の配管別の流量偏差と、その時のエッチング量偏差を示したものである。

【0010】図4の左から2番目のスプレー配管にパイプ詰まりが生じており、その配管のエッチング液の流量が極端に低下するとともに、被エッチングシートの幅方向におけるエッチング量に不均一が生じている (図中に印で表示)。なお、図示していないが、配管内を通過するエッチング液の圧力も上昇する。

【0011】また、スプレーノズル自体が前記のスプレー配管内からはがれ落ちた堆積物で閉塞された場合には、エッチング液の流量が同じでも、図3に示すように被エッチングシートの幅方向でエッチング量が不均一になった (図中に●印で表示)。

【0012】この図3も、後述する実施例で示した図で、図4の場合と同じエッチング加工装置を用い、各スプレー配管内を通過するエッチング液の圧力を調整してエッチング液の流量を各配管とも一定 ( $46.5 \text{ リットル/min}$ ) とした場合のエッチング液の配管別の流量偏差と、その時のエッチング量偏差を示したものである。

【0013】図3の左から3番目のスプレー配管に取り付けられたスプレーノズルが詰まり (以下、「ノズル詰まり」という) を起こしており、そのため、被エッチングシートの幅方向におけるエッチング量に不均一が生じたものである (図中に●印で表示)。

【0014】さらに、このノズル詰まりが生じた場合には、図5に示すように、エッチング液の流量が同じでも圧力 (液圧力) の上昇が認められた。なお、図5は、前記の図3および図4の場合と同じエッチング加工装置でノズル詰まりのないスプレーノズルを使用した場合と、ノズル詰まりの生じているスプレーノズルを使用した場合について42Ni製の被エッチングシートにエッチング加工を施し、エッチング液の流量と圧力の関係を調査した結果である。

【0015】つまり、上記のようにスプレー配管へ送通されるエッチング液の流量と圧力をスプレー配管毎に測定できる部分 (上記の例では、スプレー配管のエッチング液の入り側) のそれぞれに流量計と圧力計を取り付け、監視することによって、ノズル詰まりやパイプ詰まりを早期に発見することができる。したがって、このような異常を発見すると同時に各スプレー配管へのエッチング液の送通を止めて装置の稼働を停止することにより、あるいは、異常の発生した配管の流量を強制的に増やしてやることにより、エッチングの不均一を未然に防

止し、あるいは最小限に止めることが可能と考えられる。

【0016】本発明はこのような考え方の下になされたもので、その要旨は下記 (1) および (2) のエッチング液流量制御方法にある。

【0017】(1) 複数のスプレーノズルが取り付けられたスプレー配管が被エッチングシートの進行方向に平行に複数列設けられたフォトエッチング加工装置により被エッチングシートにエッチング加工を行うに際し、前記各スプレー配管へ送通されるエッチング液の流量と圧力をスプレー配管毎に測定し、この測定された流量と圧力の関係があらかじめ定めた範囲から外れた場合、エッチング液の各スプレー配管への送通を止めて前記装置の稼働を停止することを特徴とするフォトエッチング加工装置におけるエッチング液流量制御方法。

【0018】(2) 複数のスプレーノズルが取り付けられたスプレー配管が被エッチングシートの進行方向に平行に複数列設けられたフォトエッチング加工装置により被エッチングシートにエッチング加工を行うに際し、前記各スプレー配管へ送通されるエッチング液の流量と圧力をスプレー配管毎に測定し、この測定された流量と圧力の関係があらかじめ定めた範囲から外れた場合、その範囲から外れた配管の流量を強制的に増やすことを特徴とするフォトエッチング加工装置におけるエッチング液流量制御方法。

【0019】

【発明の実施の形態】以下、本発明のエッチング液流量制御方法 (前記 (1) 方法および (2) の方法、なお、本発明方法という場合は、これら (1) および (2) の両方法を意味する) について説明する。

【0020】図2は本発明方法を実施するための装置の一例の構成を模式的に示す図である。被エッチングシート1の上方部および下方部には、スプレー配管2が被エッチングシート1の進行方向に平行に6列配置され、各配管2にはスプレーノズル3が9個ずつ取り付けられている。これら6列の配管2のエッチング液の入り側には、それぞれその中を通過するエッチング液の流量を測定するための流量計4と、その流量を調整するためのバルブ5が設置され、さらに、配管2を通過するエッチング液の圧力を測定するための圧力計6が設けられている。

【0021】上記のエッチング装置を用いれば、被エッチングシートにエッチング加工を行うに際し、各スプレー配管毎に配管内に送通されるエッチング液の流量と圧力を測定することができる。

【0022】前記 (1) の方法は、スプレー配管毎に測定されたエッチング液の流量と圧力の関係があらかじめ定めた範囲から外れた場合、エッチング液の各スプレー配管への送通を止めて前記装置の稼働を停止する方法である。

【0023】そのためには、スプレー配管およびスプレーノズルのいずれにも詰まりのない状態で、あらかじめ各スプレー配管毎にエッチング液の流量と圧力の関係を調査し、詰まりのない状態でエッチング加工を実施できる範囲（すなわち、流量と圧力の関係における許容範囲）を定めておく。

【0024】エッチング加工の際にノズル詰まりが生じた場合は、前記図5に示したように、エッチング液の流量が同じであっても圧力が上昇するので、詰まりを検知することができる。そこで、圧力が上昇し、エッチング液の流量と圧力の関係があらかじめ定めた範囲（前記の許容範囲）から外れた場合、各スプレー配管へのエッチング液の送通を止めてエッチング加工装置の稼働を停止する。

【0025】また、パイプ詰まりが生じた場合は、圧力の上昇とともにエッチング液の流量が急激に低下するので（前記図4参照）、詰まりの検出が可能である。そこで、流量が低下し、エッチング液の流量と圧力の関係があらかじめ定めた範囲（前記の許容範囲）から外れた場合、ノズル詰まりが生じた場合と同様に、エッチング加工装置の稼働を停止する。

【0026】この方法によれば、ノズル詰まりやパイプ詰まりを早期に発見することができ、不均一なエッチングの継続を回避して、被エッチングシートの幅方向で寸法にバラツキのある不良品の大量の発生を防止することができる。

【0027】前記（2）の方法は、スプレー配管毎に測定されたエッチング液の流量と圧力の関係があらかじめ定めた範囲から外れた場合、その範囲から外れた配管の流量を強制的に増やす方法である。

【0028】この場合も、スプレー配管およびスプレーノズルのいずれにも詰まりのない状態で、あらかじめ各スプレー配管毎にエッチング液の流量と圧力の関係を調査し、詰まりのない状態でエッチング加工を実施できる範囲（すなわち、流量と圧力の関係における許容範囲）を定めておく。

【0029】ノズル詰まりが生じた場合は、前記のように、圧力の上昇によって詰まりを検知することができるので、圧力が上昇し、エッチング液の流量と圧力の関係があらかじめ定めた範囲（前記の許容範囲）から外れた場合、その配管の流量を強制的に増やす。

【0030】その際の流量の増加量は、あらかじめ求めてあるエッチング液の流量偏差とエッチング量偏差（つまり、サイドエッチング量偏差）との関係に基づいて求める。

【0031】図7はこの関係の一例を示す図で、図2に示したエッチング装置を用い、450mm×500mm、厚さ250μmの被エッチングシート（42Ni製）に図6に示したように製品パターン（この場合は、リードフレーム）7を20個を割り付けて、エッチング

加工を施したときの幅方向のエッチング液の流量偏差（基準流量を46.5リットル/minとしたときの流量偏差）とそれに対応する幅方向のエッチング量偏差（基準流量のときのエッチング量を基準として求めた偏差）の関係をプロットした結果である。

【0032】このようなエッチング液の流量偏差とエッチング量偏差との関係をあらかじめ求めておけば、ノズル詰まりが生じた場合のエッチング量偏差を求め、そのエッチング量偏差を生じさせないために必要なエッチング液の流量偏差を図7に示した関係から求めることができるので、その分の流量を強制的に補ってやればよい。

【0033】また、パイプ詰まりが生じた場合は、前記のように、エッチング液の流量の急激な低下（前記図4参照）により詰まりの検出が可能であり、エッチング液の流量と圧力の関係もあらかじめ定めた範囲（前記の許容範囲）から外れる。そこで、ノズル詰まりが生じた場合と同様に、その配管の流量を強制的に増大させる。その際の流量の増加量は前記の低下した分を補う量とすればよい。

【0034】この方法によれば、ノズル詰まりやパイプ詰まりを早期に発見することができるとともに、その配管の流量を強制的に増大させることによって、不均一なエッチングを最小限に止め、幅方向で寸法にバラツキのある不良品の発生を防止することができる。

【0035】（1）の方法を採るか、（2）の方法を採るかは、製造時の状況に応じて定めればよい。例えば、前記のあらかじめ定めた範囲からの外れがそれほど大きいものではなく（すなわち、詰まりの程度が軽微であると推測され）、エッチング液の流量を増やすことによってエッチング量の幅方向における不均一が回避できると判断された場合等においては、（2）の方法を実施して生産率の低下を最小限に止めることが可能となる。

【0036】上記のようなエッチング液の圧力の上昇あるいは流量の急激な低下が生じてエッチング液の圧力と流量の関係があらかじめ定めた範囲から外れた場合、警報が発せられるようにしておくと、一層迅速な処置をとることが可能になる。

【0037】

【実施例】前記の図2示した構成を有するエッチング加工装置を用い、本発明方法を適用して以下の試験を行った。なお、エッチング液には塩化第二鉄溶液を用いた。

【0038】（実施例1）被エッチングシートとして、450mm×500mm、厚さ250μmの42Ni製のシートに図6に示したように製品（リードフレーム）のパターン8が20個割り付けられたものを用い、まず、スプレー圧力を調整することによりエッチング液の流量を各列とも一定（46.5リットル/min）として、エッチング液の流量と圧力を測定しつつエッチング加工を行った。なお、「製品パターンを割り付けする」とは、前記図1に示したエッチング工程で、マスクを重

10

20

30

40

50

ねて焼き付け、現像することによりこのマスクに描画された製品パターンと同じパターンのフォトレジスト膜を被エッチングシートの表面に形成させることをいう。

【0039】その際、被エッチングシートの搬送方向に向かって左から3番目の配管で圧力の上昇が認められ、エッチング液の流量と圧力の関係があらかじめ定めた範囲から外れたので、各スプレー配管へのエッチング液の送通を止め、エッチング加工装置の稼働を停止するとともに、被エッチングシートの幅方向エッチング量分布を調べた。

【0040】その結果、図3に示すように、前記左から3番目の配管に取り付けられたスプレーノズルの一つにノズル詰まりが生じており、そのスプレー配管の位置に対応する被エッチングシート面の近傍でエッチング量が少なく（図中に●印で表示）、エッチングの不均一が認められた。

【0041】そこで、図7に基づいて必要なエッチング液の流量偏差を求め、エッチング液の圧力を調整して図3の○印まで流量を増大させてエッチング加工を行ったところ、エッチング量の不均一が改善された（図中に○印で表示）。

【0042】（実施例2）実施例1の場合と同じ被エッチングシートを用い、スプレー圧力を一定（ $2 \text{ kg f / cm}^2$ ）として、エッチング液の流量と圧力を測定しつつエッチング加工を行った。

【0043】その際、被エッチングシートの搬送方向に向かって左から2番目の配管で圧力の上昇とともに流量の大幅な減少が認められ、この流量と圧力の関係があらかじめ定めた範囲から外れたので、各スプレー配管へのエッチング液の送通を止め、エッチング加工装置の稼働を停止するとともに、被エッチングシートの幅方向エッチング量分布を調べた。

【0044】その結果、図4に示すように、前記左から2番目の配管でパイプ詰まりが生じており、そのスプレー配管の位置に対応する被エッチングシート面の近傍でエッチングの不均一が認められた（図中に●印で表示）。

【0045】そこで、パイプ詰まりを生じさせた配管内の堆積物を取り除き、詰まりのない状態で、スプレー圧力を一定（ $2 \text{ kg f / cm}^2$ ）としてエッチング加工を \*

\*行ったところ、図中に○印で表示したように、エッチング量の部分的な偏差が改善された。なお、エッチング量が被エッチングシートの両端部で大きくなったが、これは、エッチング液のシートの周辺からの落下に伴いシートの中央部に溜まった液が流れてくるため、シートの端部ではエッチング液の流量が多くなり、かつ流速が速くなって、エッチング速度が大きくなったことによるものである。

# 【0046】

10 【発明の効果】本発明方法によれば、スプレーノズルやスプレー配管における詰まりを早期に発見し、それに起因して生じるエッチング量の幅方向における不均一を回避して、被エッチングシートの幅方向で寸法バラツキのある不良品の発生を未然に防止し、あるいは最小限に止めることができる。

## 【図面の簡単な説明】

【図1】フォトエッチング加工の概略工程を示す図である。

20 【図2】本発明方法を実施するためのフォトエッチング加工装置の一例の構成を示す図である。

【図3】ノズル詰まりが生じたときの流量およびエッチング量の幅方向における偏差を示す図である。

【図4】パイプ詰まりが生じたときの流量およびエッチング量の幅方向における偏差を示す図である。

【図5】ノズル詰まりが生じたときのエッチング液の流量と圧力の関係を示す図である。

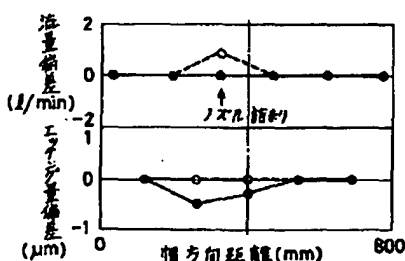
【図6】被エッチングシートへのリードフレームの割り付けの一例を示す図である。

30 【図7】エッチング液の流量偏差とサイドエッチング量偏差との関係を示す図である。

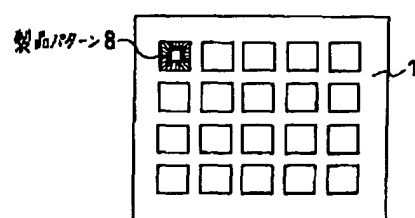
## 【符号の説明】

- 1：被エッチングシート
- 2：スプレー配管
- 3：スプレーノズル
- 4：流量計
- 5：バルブ
- 6：圧力計
- 7：搬送ロール
- 8：製品パターン

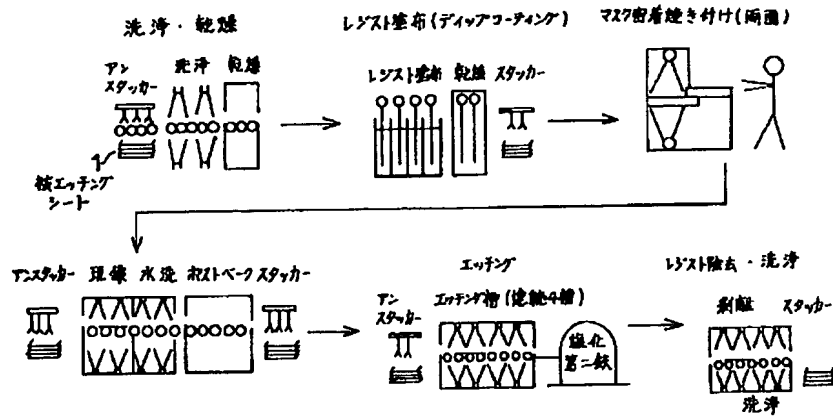
【図3】



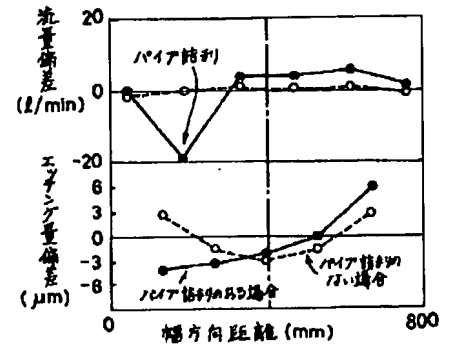
【図6】



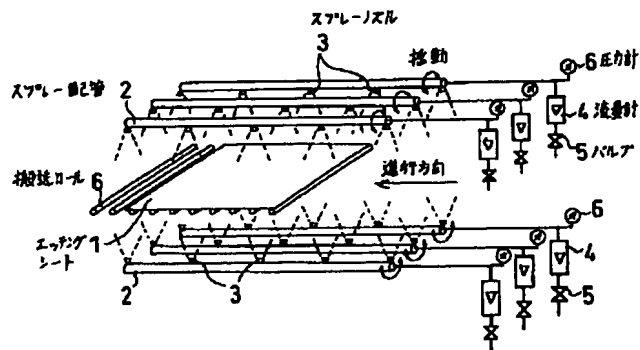
【図1】



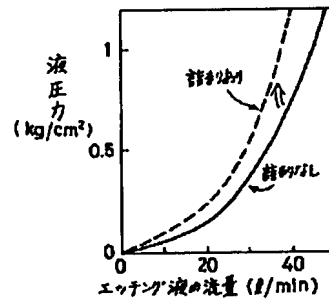
【図4】



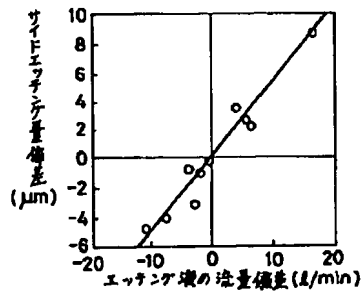
【図2】



【図5】



【図7】



フロントページの続き

(72)発明者 喜多 勇人

大阪府大阪市中央区北浜4丁目5番33号住

友金属工業株式会社内